

DÀN THÉP

§1. Đại cương về dàn thép:

1.1. Các loại dàn:

1. Định nghĩa:

Dàn thép là kết cấu hệ thanh bất biến hình chịu uốn, gồm nhiều thanh liên kết với nhau tại tâm mắt tạo thành.

2. Đặc điểm:

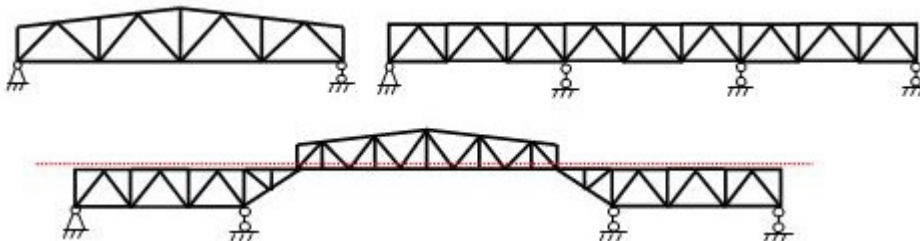
- Vượt được khẩu độ lớn $l_{dàn} \gg l_{dầm}$
- Tiết kiệm được vật liệu do tận dụng được sự làm việc của vật liệu. (Mọi thớ trong tiết diện chịu ứng suất đều do thanh chỉ chịu nén hay kéo.).
- Hình thức nhẹ, đẹp, linh hoạt, phong phú, phù hợp yêu cầu chịu lực và sử dụng.

3. Phân loại:

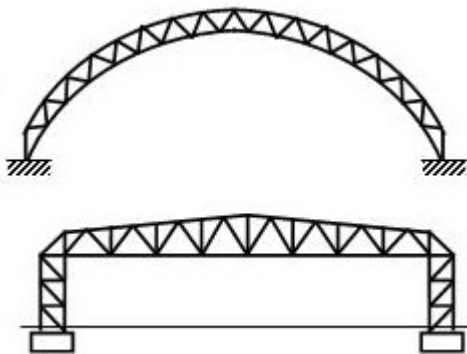
a. Theo công dụng:

Dàn vì kèo, dàn cầu, cột tháp trụ, cầu trục, kết cấu chịu lực của cửa van..

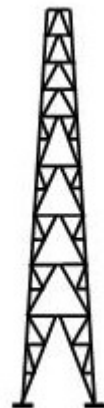
b. Theo sơ đồ kết cấu:



Hình 5.1a,b,c: Dàn đơn giản, dàn liên tục, dàn nút thừa.



Hình 5.1d,e: Dàn kiểu vòm, kiểu khung



Hình 5.1f: Tháp trụ



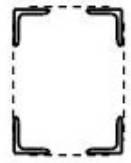
Hình 5.1g: Dàn liên hợp

- Dàn đơn giản: chế tạo và dựng lắp dễ nên dùng phổ biến (hình 5.1 a) .
- Dàn liên tục: cấu tạo phức tạp, ảnh hưởng do lún không đều, nhưng tiết kiệm vật liệu và nhất là độ cứng lớn, nên được dùng làm dàn cầu (hình 5.1b).
- Dàn mút thừa: tiết kiệm vật liệu (hình 5.1c).
- Dàn kiểu vòm, khung, tháp trụ (hình 5.1d,e,f).
- Dàn liên hợp: kết hợp giữa dầm và dàn, có nhịp lớn. Thường lợi dụng kết cấu dầm để bố trí đường di chuyển tải trọng như dàn cầu, dàn cầu chạy (hình .1g).

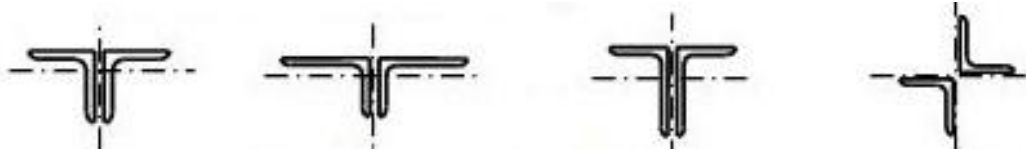
c. Theo khả năng chịu lực:

Dàn nhẹ: Bao gồm:

- Dàn thép tròn: nhẹ, mắt đơn giản. Dùng cho nhà mái nhẹ $L \leq 15m$, xà gỗ rộng.
- Dàn 1 thép góc: phù hợp với loại dàn không gian có tiết diện chữ nhật (hình 5.2), hình vuông như dàn cầu trục, cột đường dây tải điện. Loại này dễ sơn, chống rỉ tốt.
- Dàn 2 thép góc: chủ yếu trong kết cấu nhà.



Hình 5.2: Dàn 1 thép góc



Hình 5.3: Dàn 2 thép góc

- Dàn thép ống: liên kết phức tạp, nhưng nhẹ, thoáng gió nên tải trọng gió tác dụng lên bản thân kết cấu nhỏ, không đọng bụi ẩm nên chống rỉ tốt. Phù hợp với công trình cao như tháp, trụ.
- Dàn thép dẹt bản mỏng: trọng lượng nhỏ nhất.

Dàn nặng:

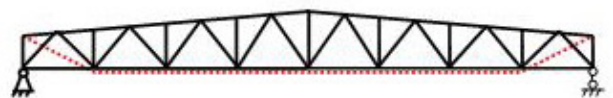
Tiết diện thanh dàn thường là tiết diện tổ hợp I, U, H. dùng khi nội lực thanh dàn lớn như trong dàn cầu.



Hình 5.4: Dàn nặng

Ngoài ra còn chia ra các loại:

- - Dàn thường
 - Dàn ứng suất trước
- - Dàn phẳng
 - Dàn không gian
 - Dàn liên hợp.



Hình 5.5: Dàn ứng suất trước

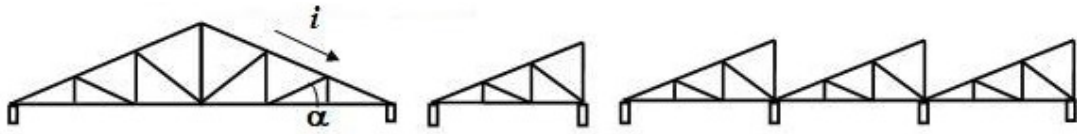
1.2.Các hình dạng của dàn:

Các yêu cầu khi chọn hình dạng của dàn:

- Y/c sử dụng: độ cứng toàn hệ mái, phương pháp liên kết dàn và cột.
- Y/c kiến trúc: hình thức cử trời, loại vật liệu lợp.
- Y/c kinh tế: tiết kiệm thép và công chế tạo.

Hình dạng của dàn bao gồm:

1. Dàn tam giác:



Hình 5.6: Dàn tam giác

Sử dụng: - Vì kèo mái có $i > 1/5$ để thoát nước: tôn, fibrôximăng, ngói .

- Yêu cầu chiều sáng cao.

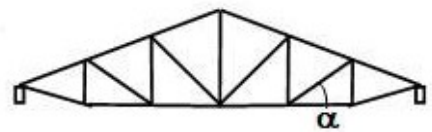
Đặc điểm: - Chỉ liên kết khớp với cột nên độ cứng không gian nhỏ.

- Góc hợp bởi các thanh có nhiều góc nhọn nên khó chế tạo.

- Sơ đồ chịu lực không hợp lý nên

nội lực các thanh không đều, thanh bụng giữa dàn dài mà chịu lực lớn.

Để khắc phục 2 nhược điểm sau , có thể cấu tạo hạ thấp cánh dưới dàn (hình5.7). Những cách này làm không gian sử dụng bị hạn chế.



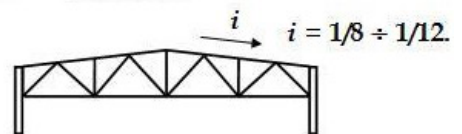
Hình 5.7: Hạ thấp cánh dưới dàn tam giác

2. Dàn hình thang:

Cánh trên hơi dốc $i = 1/8 \div 1/12$. Được dùng cho mái lợp bằng tấm bê tông cốt thép.

Đặc điểm: - Sơ đồ dàn hơi hợp lý .

- Có thể liên kết cứng với cột.



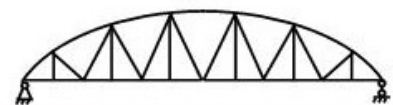
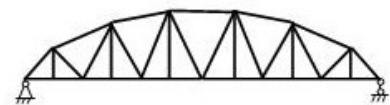
Hình 5.8: Dàn hình thang

3. Dàn hình đa giác & cánh cung:

Đặc điểm: - Phù hợp với biểu đồ moment nên nội lực trong thanh cánh gần bằng nhau, nội lực trong thanh bụng nhỏ, nên tiết kiệm vật liệu.

- Tốn công chế tạo.

Sử dụng: - Hợp lý khi nhịp lớn, tải trọng lớn



Hình 5.9: Dàn hình đa giác & cánh cung

4. Dàn song song:

Đặc điểm:

- Các thanh có chiều dài bằng nhau.

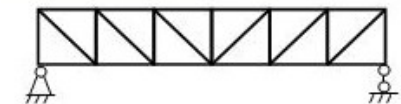
- Sơ đồ cấu tạo mắt dàn giống nhau nên dễ cấu tạo.

- Sơ đồ không hợp lý đối với dàn đơn giản, nhưng hợp lý đối với dàn liên tục.

Sử dụng: - Làm dàn đỡ kèo.

- Dàn cầu chạy, tháp trụ.

- Dàn mái nhà, dàn cầu.



Hình 5.10: Dàn song song

1.3.Hệ thanh bụng:

Hệ thanh bụng để chịu lực cắt. Việc chọn dạng tiết diện dựa vào:

- Điều kiện tác dụng của tải trọng.
- Dễ cấu tạo.
- Nhẹ.

Có các loại :

1.Hệ thanh bụng tam giác:

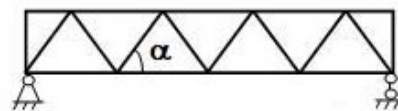
Ưu điểm: Tổng chiều dài thanh bụng nhỏ nhất, ít mắt. Thi công nhanh.

Khuyết điểm: - Có thanh bụng dài chịu lực nén.

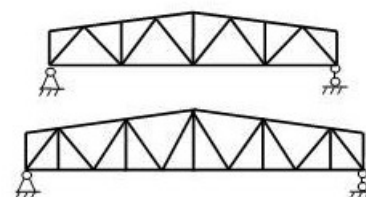
$\alpha \approx 45^\circ \div 55^\circ$ là tốt nhất.

Có thể thêm thanh đứng (hình 5.12) để: - Chịu tải trọng cục bộ của xà gồ, trần treo. - Giảm chiều dài tính toán của thanh cánh.

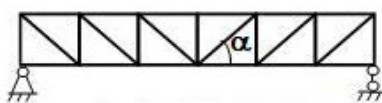
Sử dụng: dàn có cánh song song, dàn hình thang. Đôi khi dùng cho dàn tam giác, nhưng chế tạo khó vì α nhỏ.



Hình 5.11: Hệ thanh bụng tam giác



Hình 5.12: Thêm thanh bụng đứng



Hình 5.13: Hệ thanh bụng xiên

2.Hệ thanh thanh bụng xiên:

Ưu điểm: bố trí các thanh dài chịu kéo, nên trọng lượng dàn nhỏ. Nhưng đ/v dàn tam giác nếu bố trí như vậy thì có α quá nhỏ, và có các thanh bụng dài, nên phải bố trí ngược lại.

$\alpha \approx 35^\circ \div 45^\circ$ là hợp lý .

3.Hệ thanh bụng đặc biệt:

a.Hệ thanh bụng phân nhỏ :

- Chịu tải trọng tập trung trên thanh cánh.

- Giảm chiều dài tính toán của thanh cánh trong mặt phẳng dàn.

b.Hệ thanh bụng chữ thập:

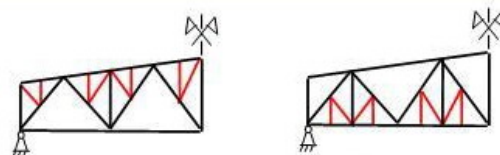
Dùng cho dàn cần độ cứng lớn , hay khi dàn chịu tải trọng 2 chiều .

c.Hệ thanh bụng hình thoi, chữ K:

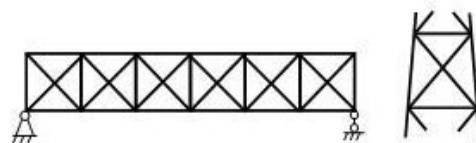
K:

- Tăng độ cứng cho dàn.
- Giảm chiều dài tính toán cho thanh đứng.

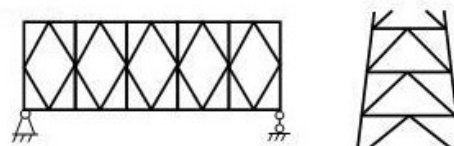
Sử dụng: dàn có chiều cao lớn.



Hình 5.14: Hệ thanh bụng phân nhỏ



Hình 5.15: Hệ thanh bụng chữ thập



Hình 5.16: Hệ thanh bụng hình thoi, chữ K

1.4.Kích thước dàn:

1.Nhịp dàn L:

Nhịp dàn L được xác định theo yêu cầu sử dụng.

Để thống nhất hóa trong nhà công nghiệp:

$$M = 3m \quad Đ/v: L \leq 18m$$

$$M = 6m \quad Đ/v: L > 18m$$

2.Chiều cao giữa dàn h:

Thường chọn theo điều kiện vận chuyển.

Dàn có cánh song song và dàn hình thang:

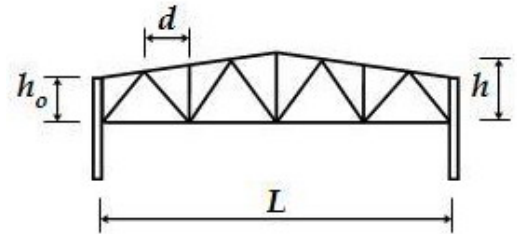
$$h = (1/6 \div 1/9)L$$

Dàn tam giác:

$$h = (1/4 \div 1/3)L$$

3.Khoảng cách mắt cánh trên d:

Được xác định khi xác định hệ thanh bụng và tùy thuộc khoảng cách xà gồ hay kích thước panen mái. Thường $d = 1,5 ; 3m$.



Hình 5.17: Kích thước dàn

1.5.Hệ giằng không gian của dàn:

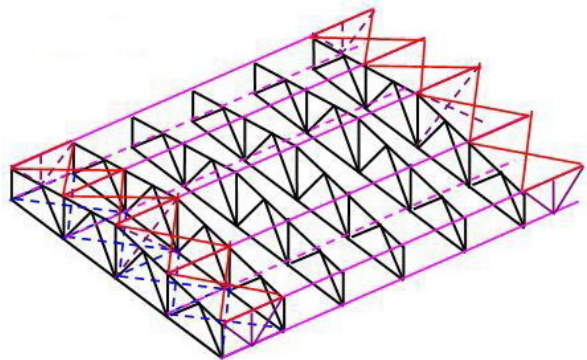
Theo phương ngoài mặt phẳng, dàn rất mảnh nên rất dễ mất ổn định. Để dàn ổn định ta phải bố trí hệ giằng.

1.Bố trí:

- Hệ giằng cánh trên: bố trí ở mặt phẳng cánh trên của dàn.

- Hệ giằng cánh dưới: bố trí ở mặt phẳng cánh dưới của dàn.

- Hệ giằng đứng: bố trí trong mặt phẳng các thanh đứng đầu dàn và giữa dàn.



Hình 5.18: Hệ giằng của dàn

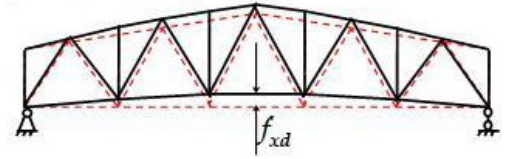
Hai dàn liên tiếp được giằng thành 1 khối bất biến hình nhờ giằng cánh trên, giằng cánh dưới và hệ giằng đứng. Các dàn kế tiếp được ổn định nhờ tựa vào khối cứng bằng các thanh chống (xà gồ hay sườn dọc của panen).

2.Tác dụng:

- Tạo độ cứng không gian cho toàn hệ mái.
- Giảm chiều dài tính toán của thanh cánh theo phương ra ngoài mặt phẳng của dàn.

1.6.Độ vòng xây dựng:

Với dàn có nhịp lớn, khi chịu lực sẽ có độ võng lớn không thỏa mãn yêu cầu sử dụng. Để tránh hiện tượng trên khi chế tạo ta phải cho trước độ võng ngược, đó là độ võng xây dựng. Độ võng này sẽ triệt tiêu khi dàn chịu tải trọng. Để tạo độ võng ngược ta phải tính được độ võng của các điểm nối thanh cánh rồi bố trí ngược.



Hình 5.19: Độ võng xây dựng

ξ2. Tính dàn:

Các bước:

- Xác định tải trọng tác dụng lên dàn.
- Tìm nội lực.
- Xác định chiều dài tính toán của thanh dàn.
- Chọn tiết diện thanh dàn.

2.1. Tải trọng tác dụng:

1. Các loại tải trọng:

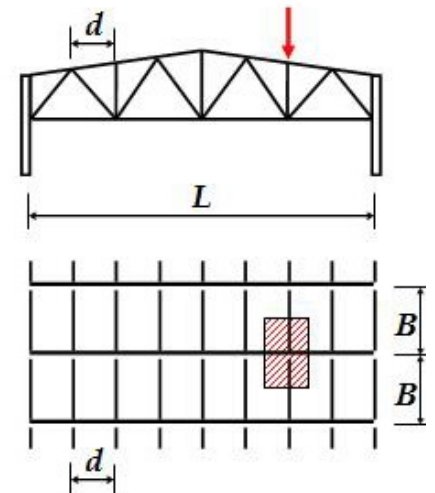
Tải trọng thường xuyên: trọng lượng bản thân vì kèo, trọng lượng kết cấu lợp, vật liệu lợp. Tải trọng thường xuyên được xác định theo công thức thực nghiệm hay theo các thiết kế tương tự.

Tải trọng tạm thời: người và thiết bị sửa chữa, cần trục treo, gió.

2. Cách tính:

Các lực được truyền lên mắt thành lực tập trung qua kết cấu xà gồ, chân tấm lợp hay chân cửa mái.

Khi tải trọng không truyền đúng mắt, ta cũng chuyển tải trọng đó ra mắt hai bên theo tỷ lệ để tìm nội lực, sau đó khi tính toán thanh dàn ta kể thêm moment uốn cục bộ.



Hình 5.20: Xác định tải trọng tác dụng lên mắt dàn

2.2. Xác định nội lực thanh dàn:

Để tìm nội lực ta giả thiết:

- Trục các thanh đồng quy tại 1 điểm ở mắt dàn
- Mắt dàn là khớp. Điều này đúng khi $h/l \leq 1/15$ (Chiều cao tiết diện thanh dàn/chiều dài đoạn thanh).

Dùng các phương pháp giải tích, đồ giải Crêmona, đường ảnh hưởng đối với tải trọng động, hay các chương trình tính kết cấu để tìm nội lực trong các thanh dàn.

Khi giải nội lực của dàn ta phải tính cho từng loại tải trọng, sau đó tổ hợp lại để tìm nội lực nguy hiểm nhất cho từng thanh dàn.

2.3. Chiều dài tính toán & $[\lambda]$:

1. Chiều dài tính toán thanh dàn:

Đến TTGH thanh dàn sẽ mất ổn định theo phương yếu. Do đó ta cần xác định độ mảnh của thanh dàn theo 2 phương: trong và ngoài mặt phẳng của dàn. Nghĩa là ta phải xác định được chiều dài tính toán thực tế của thanh dàn theo 2 phương.

a. Trong mặt phẳng dàn:

Các thanh dàn nối cứng với bản mắt, bản mắt có độ cứng lớn trong mặt phẳng dàn. Các thanh dàn chịu nén khi mất ổn định bị cong làm cho bản mắt xoay, dẫn đến các thanh nén quy tụ vào mắt đó xoay theo, trong khi đó các thanh kéo có xu hướng kéo dài ra nên chống sự xoay này. Do đó mắt có nhiều thanh kéo khó xoay nên làm việc gần như ngàm, mắt có nhiều thanh nén dễ xoay nên làm việc gần như khớp.

Do đó chiều dài tính toán trong mặt phẳng dàn

- Thanh cánh trên chịu nén: $l_{ox} = l$ (5.1)

- Thanh xiên & đứng đầu dàn: $l_{ox} = l$ (5.2)

- Thanh bụng khác: $l_{ox} = 0,8.l$ (5.3)

Với: l : Khoảng cách giữa 2 tâm mắt.

b. Ngoài mặt phẳng dàn:

- Thanh bụng: $l_{oy} = l$ (5.4)

(Vì độ cứng của bản mắt ra ngoài mặt phẳng dàn rất bé, hình 5.22)

- Thanh cánh: liên tục qua mắt và nối khớp với hệ giằng. Khi mất ổn định như hình 5.23, nên chiều dài tính toán bằng khoảng cách giữa hai điểm cố kết l_1 (khoảng cách 2 điểm giằng, hay khoảng cách chân tấm lợp khi mái cứng có chân tấm lợp hàn cứng với cánh của dàn) theo phương ngang.

Khi thanh cánh nằm giữa 2 điểm cố kết, hay thanh bụng có nút dàn phân nhỏ, có hai trị số nội lực N_1, N_2 ($N_1 > N_2$) thì :

$$l_{oy} = (0,75 + 0,25 N_2/N_1).l_1 \quad (5.5)$$

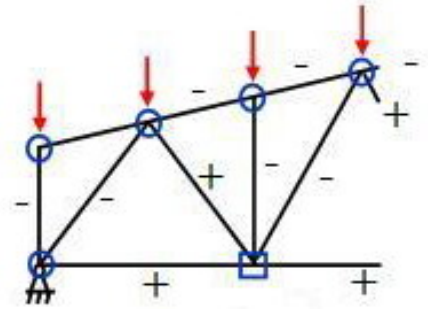
2. Độ mảnh giới hạn $[\lambda]$:

Thanh dàn quá mảnh (λ : quá nhỏ) sẽ có các hiện tượng:

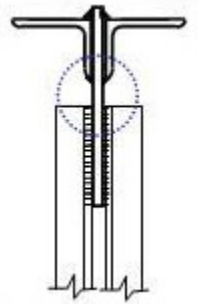
- Rung do tải trọng chấn động.
- Cong do quá trình vận chuyển và dựng lắp.
- Vồng lớn do trọng lượng bản thân.

Nên khi thiết kế phải: $\lambda \leq [\lambda]$ (5.6)

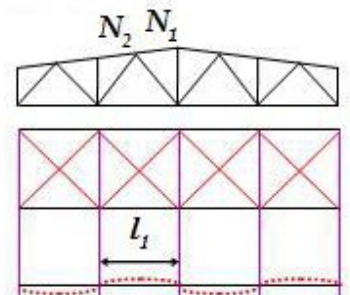
$[\lambda]$: Độ mảnh giới hạn của thanh dàn quy định bởi Q P.



Hình 5.21: Chiều dài tính toán thanh dàn trong mặt phẳng



Hình 5.22:

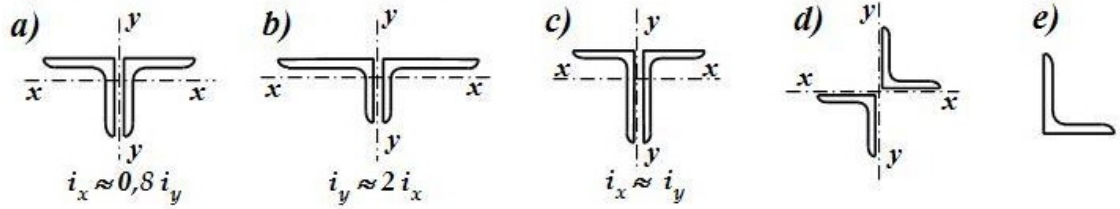


Hình 5.23:

2.4. Bố trí tiết diện thanh dàn :

1. Các cách bố trí tiết diện thanh dàn :

Với dàn mái, tiết diện thanh dàn là 2 thép góc ghép lại theo các cách sau:



Hình 5.24:

2. Yêu cầu khi chọn dạng tiết diện thanh dàn:

- Độ ổn định theo 2 phương gần bằng nhau: $\lambda_x \approx \lambda_y$ (5.7)
- Bảo đảm độ cứng khi vận chuyển và dựng lắp.
- Dễ liên kết với bản mặt và hệ giằng.
- Dễ đặt xà gồ hay liên kết với chân tấm lợp.
- J_x lớn khi chịu lực cục bộ gây uốn.

3. Chọn dạng tiết diện:

- Thanh cánh trên: thường $l_{ox} = 0,5.l_{oy}$ và do điều kiện ổn định khi vận chuyển, cấu lắp cũng như để dễ liên kết với kết cấu mái nên chọn dạng b). Đối với dàn nhỏ có thể chọn dạng a).

- Thanh cánh dưới: do điều kiện ổn định khi vận chuyển, cấu lắp và để $\lambda \leq [\lambda]$ nên chọn dạng b). Đối với dàn nhỏ có thể chọn dạng a).

- Thanh xiên đầu dàn: $l_{ox} = l_{oy}$ chọn dạng c). Khi có thanh dàn phân nhỏ $l_{ox} = 0,5.l_{oy}$ nên chọn dạng b).

- Thanh bụng khác: $l_{ox} = 0,8.l_{oy}$: chọn dạng a).

- Thanh đứng có bố trí hệ giằng: chọn dạng d).

- Thanh cánh trên chịu lực cục bộ có thể dùng tiết diện I do 2 thép U ghép lại, hay I.

- Dàn nhẹ còn dùng tiết diện thép dẹt bản mỏng. Loại này nhẹ nhưng khó liên kết.

- Dàn tiết diện thép ống có độ cứng lớn, thoáng gió nên dùng cho công trình cao.

2.5. Chọn tiết diện thanh dàn:

1. Yêu cầu chung:

Để tiện cung cấp vật liệu và dễ chế tạo, trong 1 dàn không quá 6 ÷ 8 loại số hiệu thép.

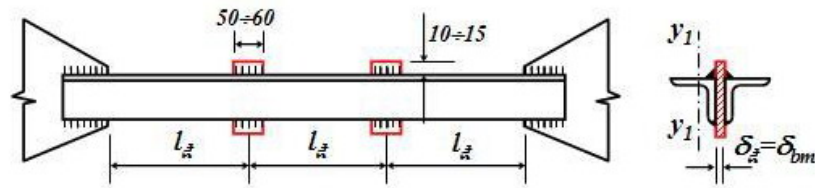
Khi $L > 24m$ nên thay đổi tiết diện thanh cánh 1 lần để tiết kiệm vật liệu.

Tiết diện thanh dàn nhỏ nhất: L50x5 đ/v dàn t/h hàn.

L65x6 đ/v dàn t/h tán.

Nên chọn thép có δ mỏng cánh rộng để có i lớn, tiết kiệm.

Khi thanh dầm gồm 2 thép góc ghép lại, thì để bảo đảm sự làm việc chung của chúng ta phải liên kết chúng lại ít nhất bằng 2 tấm đệm



Hình 5.25:

$$\text{Đối với thanh nén: } l_d \leq 40i \quad (5.8)$$

$$\text{Đối với thanh kéo: } l_d \leq 80i \quad (5.9)$$

Với: i : bán kính quán tính của 1 thép đối với trục bản thân song song với tấm đệm.

2. Chọn tiết diện thanh nén: (Như cột chịu nén trung tâm)

Từ: $\lambda_{gt} = 100 \div 70$: Thanh cánh và thanh xiên đầu dầm.
 $= 100 \div 70$: Thanh bụng khác.

Suy ra: φ

$$\text{Tính được: } F_{yc} = \frac{N}{\gamma \cdot \varphi \cdot R} \quad (5.10)$$

$$\text{Và: } i_{yc} = \frac{l_o}{\lambda_{gt}} \quad (5.11)$$

Với: $\gamma = 0,75$ đ/v tiết diện 1 thép góc.
 $= 0,8$ đ/v thanh bụng có $\lambda \geq 60$.
 $= 1$ đ/v các thanh khác.

Từ F_{yc} ; i_{yc} , tra qui cách thép chọn số hiệu thép hình.

Từ số hiệu thép hình và cách ghép có: F , i_x , i_y .

$$\text{Kiểm tra độ mảnh: } \lambda_x \leq [\lambda] ; \lambda_y \leq [\lambda] \Rightarrow \lambda_{\max} \Rightarrow \varphi_{\min}$$

$$\text{Kiểm tra ổn định: } \sigma = \frac{N}{F} \leq \gamma \cdot \varphi_{\min} \cdot R \quad (5.12)$$

3. Chọn tiết diện thanh nén lệch tâm:

$$F_{yc} = \frac{N}{\gamma \cdot \varphi_{lt} \cdot R} \quad (5.13)$$

Với: φ_{lt} phụ thuộc λ_x và m_1 (Xem chương nhà công nghiệp)

4. Chọn tiết diện thanh kéo:

$$F_{yc} = \frac{N}{\gamma \cdot \alpha \cdot R} \quad (5.14)$$

Với: α : hệ số giảm yếu tiết diện. $\alpha = 0,85$: thanh có lỗ để liên kết với hệ giằng.

Từ F_{yc} , tra qui cách thép chọn số hiệu thép hình.

Từ số hiệu thép hình và cách ghép có: F , i_x , i_y .

Kiểm tra độ mảnh: $\lambda_x \leq [\lambda] ; \lambda_y \leq [\lambda]$

$$\text{Kiểm tra cường độ: } \sigma = \frac{N}{F_{th}} \leq \gamma.R \quad (5.15)$$

5.Chọn tiết diện theo $[\lambda]$:

Khi N nhỏ \Rightarrow F: nhỏ $\Rightarrow \lambda > [\lambda]$, thì phải chọn tiết diện lại theo $[\lambda]$.

$$\text{Từ } i_{yc} = \frac{l_o}{[\lambda]} \quad (5.16)$$

Chọn số hiệu thép hình để $i \geq i_{yc}$

Các kết quả tính toán nên ghi thành bảng để tiện kiểm tra.

§ 3.Cấu tạo và tính toán mắt dàn:

3.1.Yêu cầu chung:

1 - Trục của thanh dầm (trục trọng tâm tiết diện) phải hội tụ tại 1 điểm ở mắt. Để dễ chế tạo khoảng cách Z từ sống thép góc đến trục thanh lấy tròn 5mm.

2 - Ở mắt cánh tiết diện thay đổi, điểm tụ của mắt nằm trên đường giữa 2 trục thanh cánh.

3 - Đầu thanh thép góc phải cắt thẳng góc với trục thanh, nếu thanh có tiết diện lớn có thể cắt bên cánh để giảm kích thước bản mắt.

4 - Khoảng cách trống giữa các thanh phải lớn hơn $40 \div 50\text{mm}$ đ/v dầm t/h hàn ; ($10 \div 20\text{mm}$ đ/v dầm t/h tán).

5 - Kích thước và hình dạng bản mắt được xác định ngay trên bản vẽ chế tạo dựa vào sơ đồ mắt dầm và chiều dài đường hàn liên kết. hình dạng bản mắt phải đơn giản, giảm số lượng đường cắt, và nên có 2 cạnh song song. Cạnh bản mắt hợp với trục thanh xiên góc $\beta \geq 15^\circ$ để bảo đảm đường truyền lực từ thanh xiên vào bản mắt.

6 - Bề dày bản mắt được chọn theo nội lực lớn nhất trong thanh bụng và lấy thống nhất cho toàn dầm.

7 - Liên kết thanh vào bản mắt bằng đường hàn liên tục $h_h^{\min} = 4\text{mm} ; l_h^{\min} = 50\text{mm}$. Đối với dầm t/h tán ít nhất là 2 đỉnh.

8 - Để dễ chế tạo trong 1 cấu kiện vận chuyển không quá 3 ÷ 4 loại h_h .

3.2.Tính mắt trung gian:

Chọn trước h_h :

-Sống thép góc:

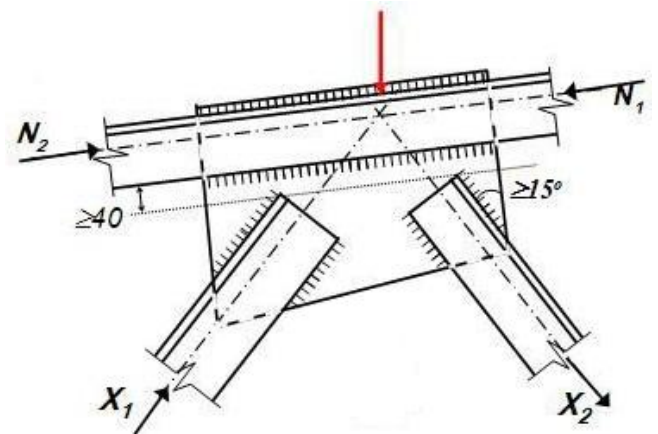
$$h_h' \leq 1,2\delta_{\min}$$

Với: $\delta_{\min} : \min(\delta_{\text{góc}}, \delta_{\text{bm}})$

-Mép thép góc :

$$h_h'' \leq \delta_{\text{góc}} - (1 \div 2)\text{mm}$$

+ Tính liên kết thanh bụng vào



Hình 5.26: Mắt trung gian

bản mắt: theo nội lực X_i trong thanh bụng.

$$\text{- Sóng thép góc: } l'_h = \frac{k \cdot X_i}{2 \cdot h_h \cdot \beta_h \cdot R_g^h} + 1 \quad (5.17)$$

$$\text{- Mép thép góc: } l''_h = \frac{(1 - k) \cdot X_i}{2 \cdot h_h \cdot \beta_h \cdot R_g^h} + 1 \quad (5.18)$$

Với k : hệ số phân phối lực cho sóng thép góc.

+ Tính liên kết thanh cánh vào bản mắt: (Thanh cánh liên tục qua mắt)

- Lực tính toán N_t :

$$\begin{aligned} N_t &= \Delta N = N_1 - N_2 \\ &\geq 0,10 N_1 \end{aligned} \quad (5.19)$$

Với: N_1, N_2 : nội lực trong 2 thanh cánh ở 2 bên bản mắt.

- Trường hợp có lực tập trung P ở mắt (thường ở các mắt cánh trên):

$$N_t = \sqrt{(\Delta N + P \cdot \sin \alpha)^2 + (P \cdot \cos \alpha)^2} \quad (5.20)$$

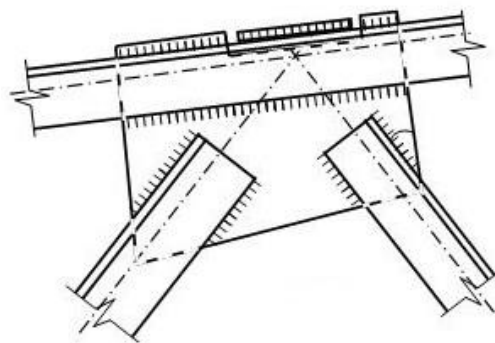
+ Chú ý:

Do N_t nhỏ, bản mắt lớn nên chỉ cần chọn h_h ở thanh cánh $h_h = h_h^{\min}$.

Khi $\delta_{\text{góc}} < 10\text{mm}$ ở chỗ đặt panen mái cần gia cường cho thép góc cánh bằng bản thép lót: $-240 \times 240 \times (10 \div 12)$. Bản này được hàn vào thanh cánh bằng đường dọc.

Ở chỗ đặt xà gồ hay bản lót phải đục bản mắt xuống $5 \div 10\text{mm}$.

Thép góc chờ để liên kết xà gồ được hàn với thanh cánh dọc bằng đường hàn dọc.



Hình 5.27:

3.3. Tính mắt nối thanh cánh:

1. Nối bằng thép góc tương đương:

Được dùng khi 2 thanh cánh được nối có bề dày bằng nhau. Vị trí nối có thể ở tâm mắt hay cạnh mắt dãn.

- Điều kiện thép nối:

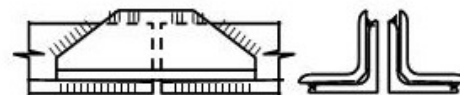
$$F_{t.\text{nối}} \geq F_{t.\text{cơ bản}} \quad (5.21)$$

- Liên kết thép góc nối với thép cơ bản: được tính theo nội lực trong thanh cánh.

2. Nối bằng thép bản:

Cách nối này có tính vạn năng, có thể sử dụng khi thanh cánh được nối có bề dày khác nhau.

Sự làm việc:



Hình 5.28:

Một phần lực trong thanh cánh truyền qua bản ghép, phần còn lại do bản mắt chịu.

yêu cầu cấu tạo:

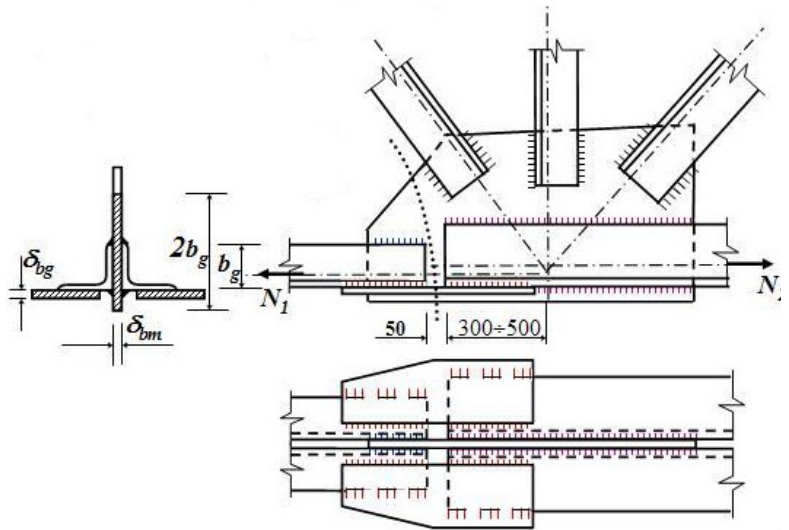
Sự làm việc của mối nối phức tạp nên:

- Thanh cánh có N lớn phải kéo qua tâm mắt $300 \div 500\text{mm}$

$$\delta_{bg} \geq \delta_{bm} \quad (5.22)$$

$$\Sigma F_{gh} \geq \Sigma F_1 \quad (5.23)$$

Với: ΣF_1 : Diện tích phần nằm ngang của tiết diện thanh cánh chịu lực nhỏ



Hình 5.29:

Cách tính qui ước:

Lực tính toán qui ước:

$$N_t = 1,2 \cdot N_1 \quad (5.24)$$

Với: N_1 : Nội lực trong thanh nhỏ.

Diện tích mối nối qui ước:

$$F_{qu} = \Sigma F_{gh} + 2 \cdot b_g \cdot \delta_{bm} \quad (5.25)$$

b_g : chiều cao tiết diện của thanh chịu lực nhỏ.

Kiểm tra:

$$\sigma_t = \frac{N_t}{F_{qu}} \leq \gamma \cdot R \quad (5.26)$$

Đường hàn liên kết bản ghép với thanh cánh được tính theo lực thực tế truyền qua bản ghép đó: $N_{gh} = \Sigma F_{gh} \cdot \sigma_t$ (5.27)

Đường hàn liên kết thanh nhỏ vào bản mắt được tính theo lực còn lại:

$$N_1' = 1,2N_1 - N_{gh} \geq 1,2N_1/2 \quad (5.28)$$

Đường hàn liên kết thanh lớn vào bản mắt được tính theo lực :

$$N_2' = 1,2N_2 - N_{gh} \geq 1,2N_2/2 \quad (5.29)$$

3.4. Tính mắt gối :

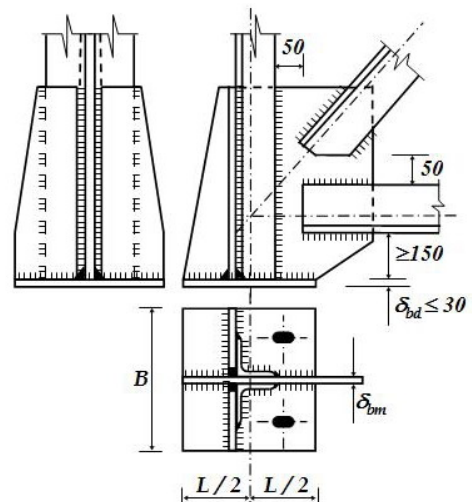
Mắt gối có thể liên kết khớp hay ngàm. Ở đây chỉ tính liên kết khớp. Liên kết này được dùng khi dàn tựa đơn lên cột.

Cấu tạo và tính toán:

Liên kết giữa dàn và gối dùng bulon neo đường kính $\phi = 22 \div 24\text{mm}$.

$$\phi_{lỗ} = (2 \div 2,5) \phi \text{ để dễ lắp}$$

Kích thước bản gối được xác định như kích thước bản đế trong cột chịu nén đúng tâm.



Hình 5.30: